This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

FA6650.115

HARVARD COLLEGE
LIBRARY

BOUGHT WITH
MONEY RECEIVED FROM
LIBRARY FINES

TRANSFERRED TO
FINE ARTS LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES

ET MÉTHODES DIVERSES

D'IMPRESSIONS

AUX ENCRES GRASSES.

Digitized by Google

Digitized by Google

PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES

ET MÉTHODES DIVERSES

D'IMPRESSIONS

AUX ENCRES GRASSES

EMPLOYÉS

A LA SECTION PHOTOGRAPHIQUE ET ARTISTIQUE
DE LA DIRECTION GÉNÉRALE
DES TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES DU PORTUGAL;

PAR

JOSE JULIO RODRIGUES,
Chef de la Section photographique,
Commandeur de l'Ordre de Saint-Jacques, Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique,
Membre de l'Académie des Sciences de Lisbonne, etc.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1879
(Tous droits reservés.)

Digitized by Google

FA 6650.115

Digitized by Google

Printed in France.

B

A

SA MAJESTÉ D. LUIZ,

ROI DE PORTUGAL,

EN

TÉMOIGNAGE DE RECONNAISSANCE

POUR LA HAUTE PROTECTION

QU'IL A TOUJOURS ACCORDÉE A LA PHOTOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

ET AU

SERVICE PHOTOGRAPHIQUE DU GOUVERNEMENT PORTUGAIS,

Ce Livre est dédié.

Digitized by Google

Digitized by Google

AVANT-PROPOS.

Le décret royal du 18 décembre 1869, qui a établi le règlement de la Direction générale des travaux géodésiques, topographiques, hydrographiques et géologiques du royaume, place la Photographie géographique au nombre des services à la charge de cette Direction générale.

Dans une dépêche officielle, adressée par feu le général Folque, le 15 janvier 1872, au Ministre et Secrétaire d'État des Travaux publics, du Commerce et de l'Industrie, ce professeur faisait ressortir les avantages des nouveaux procédés photographiques sur l'ancien système de gravure, exclusivement employé par la susdite Direction générale pour la publication de ses cartes géographiques. Le 5 avril de la même année, cet illustre géographe insista sur l'adoption pratique de ces procédés. La proposition, enfin, faite par ce même savant au gouvernement de Sa Majesté, pour la création d'un service photographique officiel, date du 13 août suivant.

Telle est, en résumé, la série de faits que l'on peut regarder comme les préliminaires officiels de la Section photographique, créée par arrêté ministériel du 15 novembre 1872.

Instituée comme une sorte d'annexe à la sixième Section

Digitized by Google

de la Direction générale des travaux géodésiques, la Section photographique ne pouvait manquer de signaler la nécessité d'amples améliorations dans le matériel de l'ancien atelier lithographique, absolument insuffisant pour les besoins d'un grand établissement de Géographie.

Néanmoins, comme l'existence, dans le même institut, de deux Sections artistiques, avec local séparé, n'était ni sensée ni économique, on s'est occupé de fondre tous les ateliers en un vaste établissement qui, sous le nom de Section artistique, pût remplir complètement, en conformité avec la Science actuelle, les desseins de l'illustre signataire du règlement du 18 décembre 1869.

Les presses lithographiques et typographiques de cette Section peuvent faire journellement plus de cinq mille tirages; il est facile d'y graver, dans un espace de huit jours, un travail qui, fait au burin, demanderait quelques années. La vapeur, à peu de frais, met en mouvement les divers appareils et machines de l'établissement, fabrique la lumière qui éclaire ses ateliers et, au besoin, remplace le Soleil dans un grand nombre de travaux, surtout dans ceux qui exigent du fini et de la délicatesse dans les détails, parfois difficiles à obtenir sans l'intervention de l'électricité. La lithographie, rapidement transformée en gravure typographique, peut y être imprimée dans le texte d'une publication quelconque. La chromolithographie s'y joint à la chromotypographie, non moins belle et cependant moins chère, et, dans peu de temps, lorsqu'on aura adopté dans notre pays le remarquable procédé du sympathique et savant directeur du service artistique de l'Institut topographique de la Haye, M. Eckstein, procédé récemment étudié dans le pays même par l'excellent graveur de la Direc-

Digitized by Google

tion générale des travaux géodésiques, M. Santos, l'ancienne Section photographique aura complété le cours de ses améliorations et, pour quelque temps du moins, pourra se reposer de ses efforts.

La Section photographique, appréciée à l'étranger, a été l'objet de rapports favorables dans différents journaux anglais, français, belges, autrichiens, etc.

Des publications spéciales, françaises et autrichiennes, ont publié des spécimens de ses travaux artistiques. Qu'on nous permette de citer le *Bulletin de la Société française de Photographie,* le *Moniteur de la Photographie,* tous deux imprimés à Paris, et la *Photographische Correspondenz* de Vienne, journal qui, à deux reprises, a offert à ses abonnés des spécimens qu'il nous avait demandés et que nous avions immédiatement mis à sa disposition.

Le Service photographique du Gouvernement portugais, si généreusement apprécié dans tous les concours artistiques où il s'est présenté comme établissement *sui generis,* offre un témoignage incontestable de la vitalité et de l'initiative d'un peuple qui ne veut pas démentir son glorieux passé, et qui persévère toujours dans l'accomplissement d'entreprises aussi utiles et profitables que civilisatrices.

Digitized by Google

Digitized by Google

PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES

ET

IMPRESSIONS AUX ENCRES GRASSES

EMPLOYÉS A LA

SECTION PHOTOGRAPHIQUE ET ARTISTIQUE

DE LA

DIRECTION DES TRAVAUX GÉODÉSIQUES DU PORTUGAL.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Matériel.

Chargé, en février 1872, par feu le général Philippe Folque, des études qui devaient servir de base à l'établissement de la Section photographique, l'auteur de cette Notice en fut nommé chef par arrêté ministériel du 27 novembre de la même année.

A trois reprises différentes, on ordonna des travaux de réparation ou d'installation dans la partie du bâtiment consacrée aujourd'hui à la Section photographique.

L'ensemble des dépenses monte à 333333^{fr}, qui se décomposent de la manière suivante :

Personnel (somme approximative)	83334^{fr}
Travaux » »	133333
Machines et appareils (somme approximative)	66666
Matériel, exploitation et autres dépenses (somme approximative)	50000
	333333

Digitized by Google

La Section photographique occupe une superficie utile de près de 700^{mq} et comprend l'ensemble des ateliers et tout le matériel nécessaire pour le genre de travail qui lui incombe, savoir :

Les meubles et ustensiles pour travaux de composition typographique.

Un grand appareil photographique, installé en plein air. Cet appareil se compose d'une chambre noire, à double soufflet, pouvant servir autant à de grandes qu'à de petites distances focales. Longueur réelle, 1^{m},80 sur 0^{m},70 de largeur et 0^{m},69 de hauteur, permettant d'obtenir des clichés de 0^{m},50. Cette chambre est placée sur une table appropriée, disposée de manière à pouvoir fonctionner dans deux positions inverses et symétriques.

Une baraque d'abri, en bois, de 4^{m},02 de longueur, 1^{m},67 de largeur et 2^{m},35 de hauteur moyenne, se manœuvrant sur des rails en fer de 13^{m},47. Cette baraque a deux ouvertures latérales du même côté, qui fonctionnent, l'une ou l'autre, toutes les fois que l'on adapte le prisme à l'objectif, dans le but de retourner les images, ainsi que l'exigent quelques procédés spéciaux.

Deux chevalets verticaux, en bois et en fer, ayant latéralement à peu près la forme d'un T renversé, manœuvrables sur les rails et servant pour l'exposition des dessins ou estampes à reproduire. Disposés perpendiculairement à l'axe optique de l'objectif, ces chevalets fonctionnent alternativement, suivant la position du Soleil et toutes les fois que le retournement des clichés est inutile, ce qui arrive fréquemment.

Un troisième chevalet, perpendiculaire aux précédents, fonctionnant avec le prisme de Steinheil, dans n'importe la-

Digitized by Google

quelle des deux positions possibles de la chambre noire. Ce chevalet est abrité par une baraque vitrée, également mobile sur rails.

Les machines et appareils servant au montage des gravures et à la coupe des plaques métalliques : machine à percer, machine à scier le bois, machine à scier les plaques métalliques.

La serrurerie, qui comprend une forge avec les ustensiles et outils nécessaires aux réparations du matériel des ateliers.

Une presse à percussion pour lisser le papier et fouler les imprimés; une presse lithographique à bras, format grand-monde, pour reports, tirage de gravures sur pierre, etc.

Une presse lithographique de Voirin, pour le tirage en noir et en couleurs, mue par la vapeur, format grand-aigle.

Un régulateur Serrin pour maintenir la lumière électrique sans interruption pendant plus d'une heure.

Une machine à dresser, à grainer et à poncer les pierres lithographiques, mue par la vapeur.

Une machine à vapeur de la force de 4 chevaux avec chaudière pour 5; haute pression avec détente.

Une machine magnéto-électrique de Gramme, mue par la vapeur et brûlant par heure à peu près $0^{m},22$ de charbon, d'une épaisseur de $0^{m},007$; force équivalente à 60 éléments de Bunsen de $0^{m},20$; lumière égale à 200 becs Carcel; dépense moyenne par heure, $0^{fr},50$. Elle est installée sur un bloc de marbre et peut fonctionner pendant plusieurs heures consécutives.

Un laminoir à glacer le papier, mû à bras ou à la vapeur.

Une presse typographique, spécialement destinée au tirage

Digitized by Google

des gravures et pouvant cependant servir à l'exécution de toutes sortes de tirages, soit en noir, soit en couleur.

Des cuves à graver (gravure chimique typographique), en bois et métal, doublées intérieurement de gutta-percha. Dimensions intérieures des deux plus petites, $0^m,96$ sur $0^m,66$; hauteur, $0^m,20$. Dimensions de la plus grande, $1^m,25$ sur $0^m,90$; hauteur, $0^m,25$. Sont mises en mouvement par la vapeur ou à la main; oscillations de la dernière, 25 par minute; des premières, 35.

Un fourneau à chauffer les plaques pendant la gravure.

Une pompe mixte, en grès, pour eau-forte. Cette pompe aspire l'acide dans un réservoir convenablement disposé et le distribue aux dépôts qui alimentent les cuves à graver.

Une presse lithographique de Poirier, pour tirages phototypiques et autres.

Des appareils de réduction et d'ampliation par le caoutchouc.

Une tonne destinée à recevoir les résidus liquides argentifères. Placée au premier étage, elle reçoit les résidus photographiques utiles des deux ateliers de fabrication des clichés sur verre au moyen du collodion et des sels d'argent.

L'argent acheté par la Section photographique, depuis sa fondation jusqu'au 30 juin 1877, destiné à la préparation des bains ou solutions dont elle a besoin pour ses procédés, ne dépasse pas 3200^{gr}, ce qui prouve la bonne utilisation des résidus.

Un alambic en cuivre, complet, disposé pour la distillation continue de l'eau; chaudière de 30^{lit} à peu près, installée sur un fourneau en briques.

Un bain-marie en cuivre, appliqué à la distillation de l'al-

Digitized by Google

cool, au chauffage de capsules, ballons, etc., installé à côté de l'appareil ci-dessus.

Les principaux objectifs sont :

	Diamètre apparent de la lentille antérieure.
	m
Dallmeyer, rectilinéaire rapide	0,093
» triplet achromatique	0,115
» » »	0,068
Steinheil, aplanétique	0,096
» » grand angulaire	0,064
» prisme à visser sur le grand angulaire; ouverture	0,078
Liesegang, globulaire	0,100

Une grande chambre noire en acajou, ayant $1^m,08$ de hauteur, $1^m,08$ de largeur et $2^m,70$ de longueur, avec un cône à allonger, de $0^m,69$ de fond, qui permet d'utiliser une distance focale de plus de 3^m. Cet appareil, dont le verre dépoli mesure $0^m,90$ de côté, permet d'effectuer des copies très-exactes de $0^m,75$ sur $0^m,75$ au moins.

Une autre chambre plus petite en acajou, à tiroir, mesurant $0^m,56$ de hauteur sur $0^m,55$ de largeur et $1^m,13$ de profondeur maximum; dimensions du verre dépoli, $0^m,45$ de côté.

Une presse lithographique pour le tirage des gravures sur cuivre (taille-douce), en bois et fer, avec deux cylindres. Elle peut tirer des gravures égales en grandeur aux cartes chorographiques publiées par la Direction générale des travaux géodésiques.

Cisaille à couper le carton, jusqu'à la largeur maximum de $0^m,80$, installée sur une table appropriée.

Presse à satiner, en fonte avec plaque en acier poli, montée sur bois, ayant $0^m,57$ de longueur.

Une machine à gélatiner, spécialement employée dans les

Digitized by Google

procédés d'héliogravure. Elle sert à couvrir les plaques de cuivre d'une couche sensible et parfaitement homogène de gélatine bichromatée. Elle s'applique aussi à l'emploi du bitume de Judée. Elle se base principalement sur les effets de la force centrifuge et se compose d'un disque de fonte qui peut être mis en mouvement, avec plus ou moins de rapidité, par une manivelle placée extérieurement à la caisse qui le garantit de la poussière. Au-dessous de ce plateau tournant se trouvent quelques becs à gaz, destinés à l'échauffer et à rendre plus facile l'évaporation du liquide sensible répandu sur les plaques confiées à l'appareil. Diamètre du disque, $0^m,75$. Grandeur maximum de la plaque qu'on y peut gélatiner, $0^m,63$ de côté.

Des cuves employées dans les travaux photographiques. Les plus remarquables sont les cuves horizontales en ébonite, dont la base dépasse 1^{mq} et les cuves verticales de même substance, qui mesurent $0^m,65$ de hauteur sur $0^m,60$ de largeur.

Des châssis à reproduction pour le papier sensibilisé, pour les plaques en zinc, en cuivre, en étain ou en verre, couvertes de bitume de Judée ou de gélatine bichromatée. Le plus grand, dont la surface utile est de $0^m,98$ sur $0^m,68$, est spécialement destiné aux travaux exécutés avec les plaques métalliques sensibilisées.

Une batterie thermo-électrique de Clamond, à 100 couples (fer, zinc et antimoine) disposés en dix séries parallèles. Elle agit étant chauffée au gaz et peut fonctionner pendant un temps indéfini, avec une dépense inférieure à $0^{fr},10$ par heure. Hauteur totale, $0^m,42$; diamètre, $0^m,24$.

Les travaux photographiques exécutés par le service du

Digitized by Google

Gouvernement portugais peuvent être classés de la manière suivante :

Procédés aux sels d'argent sur glace au collodion humide ou sec et donnant des clichés négatifs ou positifs.

Procédés aux sels de fer par les différents papiers préparés au ferroprussiate.

Procédés à la gélatine bichromatée sur étain, sur zinc, sur cuivre, sur pierre, sur glace, et employés pour la photolithographie, la photozincographie, la phototypographie, l'héliogravure, etc.

Procédés au bitume de Judée sur zinc et sur cuivre pour les mêmes méthodes que ci-dessus.

Digitized by Google

OBTENTION DES CLICHÉS.

Clichés photographiques sur glace.

Une fois de plus j'ai pu constater que la simplicité dans les procédés est, presque toujours, la condition première de leur existence industrielle. Les formules de collodion, de bains de développement et de bains de renforcement abondent; les recettes qui ont trait au virage des épreuves, à leur vernissage, etc., sont aussi nombreuses que variées, et cependant il en est peu qui, dans la pratique journalière d'un grand établissement, puissent être regardées comme utiles et efficaces, surtout si l'on veut accomplir, dans un espace de temps déterminé, un travail fixé d'avance et soumis à des règles spéciales.

Il faut que, dans les reproductions de dessins sans véritables demi-teintes, il y ait un entier contraste entre le fond opaque du cliché et les clairs de ce même cliché, qui doivent offrir la plus grande transparence. Or il n'est pas facile de trouver des opérateurs qui atteignent complètement ce résultat, et, néanmoins, l'importance de ces premiers éléments des travaux photolithographiques ou héliographiques est telle,

Digitized by Google

que, sans une entière perfection, on ne peut rien obtenir de cette sorte de clichés.

Les manières d'opérer varient à l'infini; chacun croit posséder la meilleure méthode et, le plus souvent, la routine, le manque de critérium scientifique donnent lieu à des mécomptes, d'autant plus difficiles à prévoir qu'ils sont produits par des raisonnements que l'on ne peut presque combattre, souvent à cause de l'opiniâtreté des ouvriers eux-mêmes.

Pendant les quelques mois que j'ai consacrés à l'étude expérimentale de la Photographie et pendant lesquels je me suis vu obligé de mettre à l'essai un grand nombre de formules et de procédés, en cherchant celui qui conviendrait le mieux au but que je désirais atteindre, j'ai pu me convaincre que le système aujourd'hui employé par la Section photographique est, de tous ceux dont j'ai connaissance, le plus simple et le plus économique.

Ce système s'applique aussi bien aux grandes qu'aux petites plaques et, joignant la propreté à une manipulation commode, il permet au plus modeste des opérateurs d'exécuter, après quelques semaines d'apprentissage, un excellent travail.

Sans entrer dans des détails qui ne sauraient trouver ici leur place, je donnerai un léger aperçu du procédé que nous employons.

Je commencerai par le nettoyage des plaques. Deux solutions suffisamment diluées sont nécessaires : l'une de soude caustique, l'autre d'acide sulfurique et de bichromate de potasse. La première sert à faire disparaître les substances grasses ou résineuses, la seconde à détruire ou à détacher les matières organiques ou autres qui adhèrent à la surface

Digitized by Google

du verre. La plaque étant bien lavée, puis séchée avec un linge choisi et mis en réserve pour ce service, il est rare qu'il soit nécessaire d'avoir recours à d'autres moyens pour qu'elle se trouve en état de recevoir les préparations ultérieures qui doivent la transformer en un bon cliché. En tout cas, un peu de craie lévigée et de l'alcool seront plus que suffisants pour en détacher les dernières traces d'impuretés nuisibles.

Le collodion employé par la Section photographique est préparé chaque fois en forte quantité (10^{lit} à 15^{lit}). Convenablement gardé, il peut se conserver pendant plusieurs mois sans s'altérer, avantage qui est dû à la prépondérance de l'iodure de cadmium ainsi qu'à la proportion et à la qualité des éléments qui le composent. Destiné à produire des contrastes bien tranchés, indispensables dans les clichés dont nous nous servons habituellement, ce collodion n'est pas, par cela même, très-avantageux dans les travaux exigeant la copie exacte des demi-teintes naturelles.

Le bain d'argent doit être convenablement acidulé au moyen de l'acide azotique. Pour les plaques de grande dimension, on se sert de cuvettes à recouvrement en ébonite.

Après avoir reçu l'impression de la lumière dans l'appareil photographique et avoir été traitée en une seule fois de manière que la surface soit mouillée uniformément par le développateur, composé d'eau, d'acide acétique et d'acide pyrogallique, la plaque est mise de niveau sur un triangle mobile, assujetti par trois vis et recouvert de bois à sa partie supérieure. On verse alors sur le cliché une nouvelle solution d'acide pyrogallique, additionné de quelques gouttes de nitrate d'argent à 4 pour 100, que l'on y laisse jusqu'à ce

Digitized by Google

que l'image se manifeste complètement. On a soin de faire courir le liquide à la surface de la plaque au moyen de légères oscillations, pour que l'épreuve ait partout la même intensité.

La plaque étant lavée sur le triangle même, on fixe l'image avec une solution concentrée d'hyposulfite de soude; puis, après un nouveau lavage, aussi parfait que possible, on procède au renforcement à l'aide d'une solution concentrée de bichlorure de mercure, qu'on laisse agir jusqu'au complet blanchiment de la couche. Un autre lavage, suivi de l'emploi d'une solution très diluée de cyanure de potassium qui noircit la plaque, donnera enfin, si la pellicule de collodion sensibilisé a été exposée à la lumière *pendant un temps convenable*, un cliché spécial dans lequel les parties claires seront parfaitement transparentes et les parties teintées complètement opaques. Ce résultat a lieu, bien entendu, si l'original offre des contrastes du même genre, fussent-ils moins prononcés.

Dans beaucoup de cas on peut remplacer le dernier renforcement au cyanure de potassium, qui noircit l'image blanchie par le liquide mercuriel, par l'acide sulfhydrique en solution aqueuse, qui produit le même effet. Néanmoins cette dernière solution a une grande tendance à voiler les clairs de l'épreuve et demande, pour donner de bons résultats, à être employée par un opérateur habile et intelligent. Le cliché, après avoir été modifié par le cyanure de potassium, permet encore, moyennant un nouveau lavage, un renforcement supplémentaire par le révélateur à l'acide pyrogallique, mélangé de quelques gouttes de nitrate d'argent dilué et d'un peu d'acide acétique.

Digitized by Google

La pose et l'assujettissement de la plaque, pendant les opérations que je viens d'indiquer, sur le triangle niveleur, évitent de grandes fatigues au photographe et une grande dépense de réactifs, résultat qui mérite d'être pris en considération, surtout lorsqu'il faut habituellement se servir de plaques d'un grand format.

Le vernis à l'aide duquel, après le séchage, on protège la surface du cliché, est préparé d'après une formule spéciale qui donne de très-bons résultats.

Tel est sommairement le procédé suivi avec le collodion humide. Le collodion sec, qui rend d'excellents services, surtout dans la préparation des clichés positifs, destinés aux procédés d'héliogravure en taille-douce, est caractérisé par l'emploi du tannin et des révélateurs acides.

Toutes les fois qu'on peut le faire sans inconvénient, soit avant, soit après le tirage, la pellicule de collodion est séparée de la glace au moyen de la gélatine glycérinée et conservée entre des feuilles de carton très lisse.

Procédé au collodion humide pour la reproduction d'imprimés, de dessins à la plume, de manuscrits, etc.

FORMULES DIVERSES.

Préparation du coton-poudre photographique :

Acide sulfurique à 66°.....	500gr
Acide azotique, densité 1,4.....	250
Coton bien sec, lavé préalablement dans une solution de soude caustique très-diluée...	20
Température du bain-marie.....	60° C.
Immersion.....	7m

Digitized by Google

Collodion pouvant servir au besoin pour les reproductions avec demi-teintes :

Alcool à 40° Cartier (95° C.)	500cc
Éther à 65	500
Coton-poudre	11gr
Iodure de cadmium	6
» d'ammonium	5
Bromure d'ammonium	2

Développateur :

(*a*) Eau distillée	1lit
Acide acétique cristallisable	20gr
(*b*) Acide pyrogallique	100
Alcool à 98°, la quantité nécessaire pour compléter 1lit.	

Liquide employé :

Pour un litre de la solution (*a*) ajoutez 50cc de la solution (*b*).

Fixateur :

Solution saturée d'hyposulfite de soude (réaction très alcaline au moyen de l'addition de quelques gouttes d'ammoniaque). Repos pendant quelques jours avant de s'en servir.

Vernis pour les clichés (très-dur et très-résistant à la chaleur) appliqué à chaud :

Alcool à 95° C.	4lit
Gomme laque jaune	360gr
Essence de lavande	100
Térébenthine	80

Vernis pour les clichés, fait avec du coton-poudre très soluble dans l'alcool (collodion aux deux tiers d'alcool) :

Alcool à 90° C.	6lit
Gomme élémi	80gr
Benjoin	240
Gomme laque jaune	240
» » blanche	120
Térébenthine	160

Digitized by Google

Clichés positifs pour héliogravure, directement faits par le dessinateur.

Ce procédé, qui est d'une grande simplicité, peut, dans un grand nombre de cas, éviter l'intervention des clichés photographiques. Tel qu'il est décrit, il permet à un dessinateur quelconque, même dans des conditions fort modestes d'installation, d'obtenir une gravure très-réussie.

Sur un verre dépoli, dont on aura frotté légèrement la surface avec un morceau de linge et de la poudre de sandaraque, et dont on devra ensuite enlever soigneusement tout excès de résine, on tracera, avec une plume appropriée à cet usage, le dessin destiné à la gravure. On emploie pour ce travail de l'encre de Chine délayée dans de l'eau à laquelle on ajoute une petite quantité de sucre et de glycérine. Ces ingrédients ont pour résultat d'empêcher l'encre de sécher complètement en la laissant un peu humide et visqueuse. Si dans ces conditions on fait tomber sur le dessin, aussi sec que possible, de la plombagine en poudre très-fine que l'on fait adhérer à l'encre au moyen de frictions légères pratiquées avec du coton, le dessin noircira tellement qu'il deviendra complètement opaque et pourra soutenir pour les contrastes toute comparaison avec le cliché le plus réussi.

Pour que ce dessin, ainsi transformé, soit à l'abri de l'humidité et offre de la consistance, il suffira de le protéger au moyen d'un vernis photographique qui, tout en le mettant à l'abri d'une altération quelconque, donnera à la glace une plus grande transparence et rendra ainsi beaucoup plus facile l'exécution du travail ultérieur.

Digitized by Google

Le cliché, ainsi exécuté, sera placé sur une plaque de cuivre enduite de gélatine bichromatée ou de bitume de Judée, et exposé à la lumière. On pourra ensuite exécuter la gravure par un des moyens indiqués dans cette Notice.

Il est bon d'ajouter, à titre de détails utiles, que le cliché positif ainsi fabriqué peut très-facilement être transformé en un cliché négatif, au moyen des procédés usités pour cette sorte de transformations, c'est-à-dire par contact avec une surface sensible ou par copie à la chambre noire, ce qui permet d'en modifier à volonté les dimensions.

Moyen de remplacer les négatifs usuels dans quelques travaux de photolithographie et d'héliogravure, par d'autres suffisamment réussis et d'une exécution facile.

Sur la surface bien nettoyée d'une glace on applique la couche suivante :

Gélatine.....	8 à 10gr
Eau ordinaire.....	100
Carbonate de plomb, très-pur	quantité suffisante pour former une espèce de pâte.

Le carbonate doit être en poudre excessivement fine, sans aucune sorte de granulations.

On passe le tout à la molette pendant quelques minutes.

Cette préparation est appliquée immédiatement au pinceau et de manière que la couche soit bien égale, mince et aussi unie que possible ; elle ne doit pas présenter des parties transparentes ou trop translucides. Ainsi enduite, la plaque est séchée à l'air ou à une chaleur douce.

Digitized by Google

Pour dessiner sur la glace, on placera dessous un papier noir; puis, avec un burin approprié, on gravera le dessin sur la face préparée.

L'artiste pourra, s'il le veut, ébaucher d'abord le sujet à exécuter ou le reporter sur la couche en employant du papier revêtu de plombagine, de sanguine, etc.; quant aux retouches, il peut les faire avec un pinceau et un peu de blanc.

Une fois le dessin terminé et la plaque débarrassée de la poussière produite par le burin, on la traite par une solution aqueuse d'acide sulfhydrique qui, transformant le carbonate de plomb blanc en sulfure d'un noir intense, changera la céruse en une substance imperméable à la lumière, tandis que le dessin se verra mieux, eu égard à la complète transparence du verre.

La gélatine, étant insoluble dans l'eau froide, empêche la détérioration du composé plombique et permet des retouches que l'on peut faire également après le vernissage.

Après la sulfuration de la couche, on sèche la plaque à une chaleur assez douce pour ne pas fondre la gélatine humide, puis on la vernit comme une épreuve négative quelconque.

Nous devons faire remarquer que le cliché est dans le sens voulu pour son emploi dans le procédé direct de photogravure typographique et autres employés par la Section photographique.

On peut se servir de diverses épreuves négatives portant des dessins géométriques différents, faits à la main ou à la machine; ces dessins pourront être superposés sur une même plaque destinée à la photogravure, au moyen d'expo-

Digitized by Google

sitions successives à la lumière, et donneront ainsi lieu à des combinaisons extrêmement variées et difficiles à déchiffrer, qui peuvent trouver une application fort importante dans la fabrication des effets de commerce et autres papiers de sûreté.

Digitized by Google

IMPRESSION DES CLICHES.

Procédé photolithographique direct.

Le général Folque, ancien Directeur général des travaux géodésiques et l'un des hommes qui ont rendu le plus de services au Portugal, m'ayant invité, en février 1872, à étudier l'application de la lithographie et de la gravure photographique à la publication des cartes, je commençai par essayer la préparation de la pierre lithographique parfaitement plane au moyen d'une couche extrêmement mince de gélatine bichromatée, de manière que le mélange restât, pour ainsi dire, presque exclusivement contenu dans les pores de la pierre. L'application immédiate d'un cliché retourné, l'exposition au Soleil pendant cinq ou dix minutes, l'encrage en plein à l'encre grasse, suivi du développement de l'image au moyen du frottement avec une éponge et de la gomme d'amidon diluée, telles étaient les phases principales du procédé.

J'obtins ainsi des résultats assez satisfaisants pour que le Ministre des Travaux publics, qui était alors S. Exc. M. le Conseiller Antonio Cardoso Avelino, résolût de créer une Sec-

Digitized by Google

tion spéciale dans la Direction générale des Travaux géodésiques, Section chargée de tout le service photographique ayant trait aux publications entreprises dans cette Direction. Cependant les difficultés pratiques du susdit procédé sur une plus grande échelle devinrent telles, que je me vis forcé de le mettre de côté, du moins temporairement.

A la nécessité absolue de rendre parfaitement plane la surface de la pierre lithographique, opération pour laquelle je ne disposais pas d'un personnel suffisant, venait se joindre l'embarras de manier des masses si lourdes et d'une si grande dimension. L'insolation de la pierre sous le cliché était encore une opération d'autant plus ennuyeuse et fatigante que, la lumière devant la frapper perpendiculairement, pour éviter les déformations, il était indispensable de modifier incessamment la position de la surface sensible.

La superposition du cliché à la pierre contribuait singulièrement à le détériorer. Le retournement de l'image devait s'effectuer soit par le décollement de la pellicule, soit au moyen du collodion sec sur la face postérieure du verre, soit enfin à l'aide d'un prisme spécial, placé à la partie antérieure de l'objectif et dont l'hypoténuse devait former un angle de 45° avec l'axe optique de cet objectif. Ce dernier système a l'inconvénient de retarder la formation de l'image sur la plaque collodionnée.

Le cliché était ajusté sur la pierre, on l'orientait alors normalement aux rayons du Soleil, au moyen d'une équerre et d'un appareil convenable.

Il faut remarquer que, sauf le cas très rare d'une surface parfaitement plane, tant de la pierre que du cliché, je n'ai jamais pu obtenir que des résultats très imparfaits en ayant

Digitized by Google

exclusivement recours à la lumière diffuse. Cela était dû non-seulement à la pénombre, qui continue et grossit les parties éclairées, devenant par la suite la cause d'empâtements ou d'irrégularités dans le dessin, mais encore à la lumière oblique, qui nuit énormément à la netteté des images.

Si l'exposition aux rayons directs du soleil n'évitait pas ces phénomènes et ces accidents de lumière, comme cependant les parties le plus fortement éclairées et dont les contours étaient nettement marqués devenaient très vite insolubles, l'action beaucoup plus faible de la lumière diffuse et, plus tard, le frottement de l'éponge, la viscosité et l'adhérence de la gomme d'amidon limitaient le dessin, comme s'il n'avait pas été exposé à d'autre influence que celle du soleil normal.

Une condition essentielle pour que l'image soit bien adhérente à la pierre est le peu d'épaisseur de la couche sensible. De cette façon seulement on peut obtenir une adhérence complète, accompagnée de l'absence de relief, indispensable à la pureté des reproductions photolithographiques.

Il est inutile d'ajouter que le tirage des épreuves fait aux encres grasses est beaucoup plus délicat que le tirage lithographique habituel, attendu que ce n'est pas la pierre qui retient l'encre, mais bien la couche de gélatine insoluble qui en recouvre la surface, ce qui exige l'intervention d'ouvriers habiles au maniement du rouleau lithographique.

Toutefois ces difficultés, inhérentes à la nature de ce procédé, cependant plus facile que bien d'autres, et surtout celles qui résultaient de l'emploi de pierres volumineuses et très lourdes, m'ont obligé à recourir à d'autres moyens qui, sans détruire en rien l'exactitude nécessaire, fissent disparaître la plupart des inconvénients indiqués plus haut.

Digitized by Google

Je me mis donc à étudier la substitution de plaques métalliques très minces aux pierres lithographiques. J'ai donné la préférence au zinc pour mes premiers essais, attendu que ce métal, outre son prix très modique, est suffisamment dur et consistant pour ne subir aucune déformation sous l'influence des presses lithographiques ou typographiques, au moment du tirage. Sans doute le problème n'était pas nouveau et avait été déjà résolu de bien des manières; néanmoins, la nécessité d'éviter autant que possible les reports, très usités dans les procédés de ce genre, restreignait singulièrement le cadre de mes recherches.

On connaît la facilité avec laquelle on obtient, sur du papier chromogélatiné, la copie d'une image préalablement reproduite par la Photographie sur une glace sensibilisée; on sait également quelle tendance possède la gélatine, insolubilisée par la lumière, à recevoir et à fixer les matières grasses : si donc le problème n'eût consisté qu'à obtenir le *fac-simile* à peu près exact, sur papier, à une même échelle ou à une échelle différente, d'un dessin pouvant être reporté sur pierre ou sur métal, il serait résolu depuis longtemps.

Bannir des manipulations le papier, surtout quand il est mouillé ou humide, et le remplacer par une substance relativement inextensible, tel devait être le programme de mes recherches, le seul acceptable en vue du but que je me proposais.

De ce que je viens de dire il ne faut point cependant inférer que le papier ne se prête pas, dans des procédés spéciaux, à une très grande exactitude; je citerai, par exemple, le procédé à la gomme de M. Toovey, que j'ai également essayé. Craignant toutefois, en vue des épreuves obtenues, que le dessin,

Digitized by Google

dans les grandes reproductions, ne fût pas toujours aussi soigné qu'il devait l'être, je le mis de côté, le réservant pour une nouvelle et plus complète étude, aussitôt que cela me serait possible.

J'ai donc remplacé la pierre lithographique par l'étain ou par le zinc en feuille mince.

Je dois néanmoins faire remarquer que, la Section photographique se trouvant aujourd'hui en possession d'une excellente machine à dresser les pierres et pouvant en outre se servir de la lumière électrique, je regarde les obstacles primitivement rencontrés par moi comme aplanis en grande partie. Je me propose même de commencer à ce sujet de nouvelles recherches dès que j'en trouverai l'occasion.

Photolithographie. — Procédé basé sur l'emploi des feuilles d'étain d'une très faible épaisseur.

Une des premières questions dont on s'est occupé, aussitôt après l'installation des ateliers de la Section artistique, a été de résoudre, aussi complètement que possible, le problème des reports lithographiques. En effet, une grande partie des travaux à la charge du service photographique de Lisbonne pouvaient être exécutés par ce moyen.

Le report, ordinairement exécuté à l'aide de feuilles de papier spécial, présente des inconvénients qui résultent des dilatations et des retraits de cette substance fort hygrométrique, du grain du papier qui augmente sous l'action de l'eau et, enfin, de l'écrasement du trait, dû à la pression nécessaire au report.

Le papier, si avantageux dans la plupart des opérations de

Digitized by Google

ce genre, est donc peu commode dans les travaux d'une très grande précision, à cause de la facilité avec laquelle il se déforme, surtout s'il est exposé à l'humidité.

Par contre, le zinc en plaques très minces et l'étain, tous deux imperméables et inextensibles dans les conditions spéciales où ils sont employés, peuvent s'adapter très exactement au négatif sur glace qui doit imprimer sur leur surface le dessin qui sera plus tard reporté, par leur intermédiaire, soit sur pierre, soit sur plaque métallique.

On a pensé que l'emploi de plaques de zinc, minces et polies, permettrait de remédier aux deux premiers inconvénients. Une Communication a même été faite à ce sujet à la Société française de Photographie. Cependant, si l'on était parvenu, par ce moyen, à se débarrasser de la rugosité du papier et des déformations auxquelles il donne lieu, il fallait encore obtenir un contact parfait entre les surfaces juxtaposées et éviter l'empâtement de l'épreuve; car la première condition à observer, quand on veut faire le report d'une épreuve aux encres grasses sur une matière quelconque, destinée à servir de planche à imprimer, est la parfaite juxtaposition des deux surfaces mises en contact.

Les feuilles d'étain, aussi minces que le permettaient les manipulations, furent alors employées. Tout en conservant les avantages déjà acquis, l'adaptation au cliché était complète et, au moment du report, l'étain, qui est extrêmement flexible, se moulait sur l'encre de l'épreuve en la préservant de toute déformation.

Que l'on emploie l'étain ou que l'on ait recours au zinc, ces métaux seront toujours recouverts d'une préparation sensible qui, placée sous l'épreuve négative, donnera lieu, par l'action

Digitized by Google

de la lumière, à une image que l'encre grasse développera tout à fait lorsqu'on passera dessus le rouleau lithographique.

Avec le zinc on ne pourra pas faire de reports directs sur pierre; il faut d'abord tirer une épreuve sur papier de Chine, qu'on reportera ensuite, soit sur pierre pour la lithographie, soit sur zinc plus épais si, au lieu d'une photolithographie, on veut faire une photogravure. Le zinc ne peut servir que dans des travaux qui n'exigent pas une rigueur extrême, si l'on n'évite pas l'emploi du papier.

Il n'en est pas de même avec l'étain : l'épreuve, une fois obtenue, sera reportée directement de ce métal sur pierre; on obtiendra ainsi la copie photolithographique, très réussie (sans demi-teintes), de l'original à reproduire.

L'étain très mince pourrait même, sous le point de vue de la précision, remplacer avec avantage le papier de Chine dans tous les reports lithographiques.

Le procédé qui vient d'être indiqué est peut-être le seul qui puisse servir dans la photolithographie géographique, quelles que soient les dimensions du travail entrepris.

L'étain employé n'a pas une épaisseur supérieure à celle du papier mince; le plus délié est le meilleur, pourvu que le laminage, porté à l'extrême, ne le perce pas de trous ou ne le rende si mince qu'il devienne difficile de le manier.

Les raisons indiquées plus haut montrent la nécessité de faibles épaisseurs, pour que la finesse et la netteté des reports soient suffisamment assurées.

La feuille d'étain est satinée d'abord avec une faible pression sur une pierre lithographique, qui ne doit pas être parfaitement polie, mais très finement grainée et presque pas

Digitized by Google

poncée; une forte pression enlève la flexibilité au métal et fait qu'il se déchire facilement; une pierre trop polie affaiblit l'adhérence entre l'étain et la couche sensible; finalement une pierre trop rugueuse altère la finesse du dessin et peut donner des taches sous l'action du rouleau encreur.

La feuille satinée doit être parfaitement nettoyée et mise sur une surface lisse et résistante; on se sert pour cela d'une plaque de zinc plané, semblable à celles que l'on emploie dans la gravure. On en mouille la surface avec de l'eau et l'on applique l'étain dessus en évitant les plis; s'il s'en forme, on soulève la feuille et, en la laissant retomber avec précaution, on les fait disparaître. Si, par hasard, il est impossible de les éviter, on les effacera autant que possible en les comprimant contre la surface placée au-dessous, et l'on complétera le lissage de l'étain au moyen d'un léger frottement avec un tampon mouillé, bien souple et bien lisse.

Si la surface de la feuille métallique semble propre, il suffira de la frotter légèrement avec un morceau de linge, imbibé d'une solution de potasse ou de soude à 10 pour 100. Lorsqu'il sera nécessaire d'avoir recours à des moyens plus énergiques, on ajoutera à la solution alcaline un peu de craie bien lévigée. On lave ensuite jusqu'à complète disparition de toute trace du liquide caustique et, avec un pinceau plat et souple, on étend sur le métal la couche sensible.

Dans les cas de grandeur extraordinaire, la gélatine bichromatée est, comme matière sensible, préférable au bitume de Judée.

Le liquide sensibilisateur se compose de :

Gélatine de bonne qualité.....	40gr
Eau.....	500

Digitized by Google

On fait au bain-marie la dissolution de la gélatine; d'un autre côté on pèse.

Bichromate d'ammoniaque.....	20gr
Eau.....	500

On dissout à l'aide de la chaleur; puis, quand les deux solutions sont tièdes, on les mélange et on les filtre aussitôt à travers une flanelle double ou une éponge bien propre.

La meilleure gélatine est celle qui se coagule à la température de 35° C. à peu près, sans que pour cela elle puisse être considérée comme très difficilement soluble.

Le mélange, étendu au pinceau, en ayant soin de placer la feuille d'étain sur une plaque de zinc bien droite, doit se présenter sous la forme d'une couche parfaitement homogène, que l'on égalise aussi complètement que possible.

La surface métallique doit présenter une teinte ambrée et ne pas avoir de stries ou d'interruptions. Si l'on place la feuille verticalement, la solution ne doit point couler ni abandonner la plaque par places en formant des espèces de trous dans la couche, ce qui est le résultat d'un nettoyage imparfait.

Tant que la gélatine bichromatée se conserve à l'état liquide, on peut travailler à la lumière du jour; une fois coagulée, toutes les manipulations doivent se faire dans un cabinet éclairé par des vitres de couleur jaune ou orange.

Il faut que la dessiccation de la couche sensible s'opère avec rapidité, afin d'éviter les différences d'épaisseur et la cristallisation du composé chromique; cette cristallisation est moins à craindre si l'on emploie le bichromate d'ammoniaque. Pour arriver à la dessiccation, on chauffe la plaque de zinc soit au moyen du gaz, soit dans une étuve, en ayant soin de la tenir

Digitized by Google

ou de la placer bien horizontalement. Quand la surface gélatinée de l'étain est sèche, on sépare la feuille de la plaque-support, en la renversant sur une feuille de gros carton que l'on chauffe doucement jusqu'à complète évaporation de l'eau qui établit l'adhérence entre les deux métaux. On peut dès lors procéder à l'opération immédiate, qui est celle de l'exposition à la lumière.

On peut même, avec avantage, employer, pour la préparation de la couche, le plateau tournant décrit (p. 9 et 10) sous le nom de *machine à gélatiner*. On verse d'abord la solution sur le métal, en commençant par le milieu de la feuille et en se servant d'une baguette de verre pour la distribuer sur toute la surface métallique. Cette manière de sensibiliser est excellente et permet de régler l'épaisseur de la gélatine d'après la vitesse avec laquelle on fait tourner le plateau. Dans ces conditions, il vaut mieux employer la gélatine à 8 pour 100, avec 3 de bichromate soluble pour la même quantité d'eau.

Quoique la face sensible puisse se conserver sans altération pendant deux ou trois jours, il est préférable de l'impressionner le jour même où elle a été préparée.

Un châssis-presse ordinaire pour épreuves sur papier est très convenable pour cette opération. On étend la lame d'étain sur le négatif et l'on passe dessus un rouleau doublé de flanelle, afin de satiner le métal et de l'appliquer très exactement contre le cliché. Le contact est assuré, comme d'habitude, à l'aide de coussins en papier ou en feutre.

On doit préférer l'exposition directe et normale au Soleil, pendant cinq à douze minutes. A la lumière diffuse le temps sera au moins trois fois plus long. Si le fond du cliché est opaque, l'exposition peut être prolongée sans inconvénients,

Digitized by Google

ce qui n'arrive pas si les noirs de l'image négative sont un peu transparents. Dans ce cas, il est difficile d'obtenir au soleil de bonnes épreuves et il est préférable d'exposer à la lumière diffuse.

L'encrage de la gélatine après l'insolation peut être remis au lendemain; il vaut mieux cependant y procéder tout de suite.

Pour encrer l'épreuve, on commence par plonger la feuille d'étain dans de l'eau froide, l'image en dessus. Peu d'instants après, on l'applique encore mouillée et avec précaution sur une pierre bien plane, destinée à soutenir et à retenir la feuille métallique pendant le passage du rouleau. On lisse l'étain avec un cylindre de bois recouvert de flanelle qui, du même coup, chasse l'eau qui se trouverait en trop grande quantité, soit sur la feuille, soit dessous.

L'encrage est fait ensuite avec un rouleau d'imprimeur lithographe, couvert d'un mélange de deux parties d'encre de report et d'une partie d'encre d'impression. Cette composition peut varier dans certaines limites, d'après les conditions du travail, la température, etc. L'encre ne doit pas avoir trop de vernis, afin de ne pas être trop liquide. Cette phase du procédé exige des soins; la perfection de ses résultats sera proportionnelle à l'habileté de l'ouvrier. Le rouleau doit être très bien fait, un peu souple et non surchargé d'encre, que l'on renouvellera souvent et que l'on distribuera dessus le mieux possible.

Pendant l'encrage divers accidents peuvent se produire. Si l'encrage est difficile, cela peut résulter, soit d'un excès d'eau, soit d'une trop courte exposition à la lumière. On remédie à ce dernier inconvénient en se servant d'une encre plus grasse

Digitized by Google

ou plus liquide; il est cependant préférable de recommencer.

Si l'étain se trouve taché dans les intervalles du dessin, on étendra dessus une couche très légère de gomme d'amidon diluée, ou une solution encore plus faible de gomme arabique, et l'on frottera ensuite les taches avec une éponge bien souple. Si les impuretés ne disparaissent pas au contact du rouleau ou de l'éponge, les places tachées seront frottées avec de la gomme et un peu de flanelle : on affaiblira ainsi l'affinité de l'encre pour la surface; mais alors il peut arriver que le dessin n'ait plus une vigueur suffisante.

Si l'exposition a été trop prolongée, l'étain s'encrera vite et se salira d'une espèce de voile; on peut en nettoyer la surface, préalablement mouillée avec de l'essence de térébenthine, puis l'encrer de nouveau en couvrant le métal d'un peu d'eau additionnée de gomme arabique. Avec des soins on peut souvent obtenir de cette manière un résultat satisfaisant.

Une couche épaisse de chromogélatine se soulève et se déchire facilement sous l'action du rouleau encreur; une couche trop mince se voile fréquemment pendant l'encrage.

Une fois l'image convenablement encrée, on lave la surface de l'étain avec de l'eau et on la laisse sécher pendant environ deux heures, après lesquelles on l'encrera de nouveau. On lavera encore et parfaitement l'épreuve que l'on essuiera autant que possible. On détache ensuite la feuille de la pierre sur laquelle elle a été placée et on la suspend jusqu'à ce qu'elle soit entièrement sèche.

Lorsque la feuille est tout à fait sèche, on procède au report du dessin, d'après la méthode ordinaire; cette opération, qui exige des soins particuliers, appartient à la lithographie usuelle.

Digitized by Google

Photozincographie.

On prépare d'abord un cliché négatif retourné. On l'applique ensuite sur une feuille de zinc bien plane et suffisamment mince, préalablement revêtue d'une couche très faible de gélatine bichromatée, puis on expose le tout au soleil dans un châssis-presse ordinaire, pendant le temps convenable pour que la lumière, en traversant les transparences du cliché, modifie la couche sensible qui se trouve en dessous.

La plaque, transportée dans le cabinet noir, est encrée à l'encre grasse avec un rouleau lithographique et plongée ensuite dans de l'eau tiède, remplacée plus tard par une solution spéciale ayant pour but d'empêcher que l'épreuve ne se salisse pendant l'encrage. La plaque ainsi préparée pourra fournir, sous la presse lithographique ou typographique, plusieurs douzaines d'épreuves, toutes pareilles et absolument inaltérables.

Préparation des plaques de zinc. — Les plaques de zinc doivent être minces (la qualité portant dans le commerce le numéro 5 est fort convenable), très planes et très finement grainées au moyen de la pierre ponce en poudre. Préalablement nettoyées avec une solution de potasse ou de soude, elles seront enduites d'une couche liquide composée comme suit :

	gr
Gélatine	3
Bichromate d'ammoniaque	1
Eau	100

Une fois sèche, la feuille est exposée au soleil sous le cliché, pendant un temps qui peut varier entre deux et cinq mi-

Digitized by Google

nutes (de six à quinze minutes à la lumière diffuse). Elle est ensuite recouverte d'un mélange d'encre d'impression et d'encre de report au moyen d'un rouleau en cuir ou en caoutchouc, puis plongée dans de l'eau froide pendant deux à trois heures. Ces dernières opérations sont exécutées dans le cabinet noir.

Si, après le lavage, on prend la feuille et si l'on passe dessus, à différentes reprises, un bon rouleau lithographique, l'image se développera et la plaque perdra toute l'encre inutile. On la soumet alors à l'action de l'eau tiède, pendant assez longtemps pour que la couche soit dissoute dans les parties non impressionnées, après quoi on laisse égoutter. La surface de l'épreuve est ensuite mouillée avec la solution suivante, qu'on laisse sécher dessus :

	gr
Eau	1000
Gomme arabique	40
Sulfate de cuivre	2
Acide gallique	5
Acide azotique	0,5

On fait le tirage dans une presse typolithographique. La presse lithographique peut servir au besoin, mais avec un moins bon résultat, à cause du rateau qui finit par abimer le dessin et qui peut être remplacé avec avantage par un cylindre spécial, doublé en feutre. On encre avec un rouleau lithographique, en ayant soin que la plaque soit légèrement humide.

En remplaçant la plaque mince par une autre plus épaisse et en gravant par les acides, on obtiendra une planche en relief tout à fait propre au tirage typographique.

Le procédé qui vient d'être décrit n'est presque pas employé par la Section photographique. On ne fait plus de

Digitized by Google

tirages sur le zinc mince, qui sert seulement aux reports indispensables à l'héliogravure et à la photolithographie; ces reports sont obtenus d'après une épreuve faite avec la gélatine bichromatée et au moyen d'un procédé excessivement facile et d'une réussite certaine, si le cliché est à peu près bon.

Le liquide sensibilisateur est composé de :

Gélatine	8
Bichromate de potasse	3
Eau	100

on le verse sur la plaque, préalablement lavée à la potasse ou à la soude caustique, à 10 pour 100, et bien essuyée, et, au moyen du plateau tournant décrit pages 9 et 10, on égalise et on amincit la couche, qu'on laisse sécher sur le plateau même.

Après l'exposition à la lumière (8 à 15 minutes au soleil), la plaque est bien lavée à l'eau froide et séchée à l'air. Si on la lave très légèrement avec une éponge humide, en l'essuyant ensuite avec un morceau de linge très souple, on peut l'encrer avec un bon rouleau lithographique couvert d'un mélange de parties égales d'encre de report et d'encre d'impression, et l'on obtiendra une épreuve excellente, qu'on pourra reporter soit sur pierre, soit sur métal.

Phototypie.

La planche qui sert au tirage est faite avec de la gélatine bichromatée, déposée sur une plaque de zinc ou de cuivre convenablement grainée.

Le grain est obtenu par le frottement de la plaque avec un morceau de pierre ponce lisse et du sable en poudre très fine.

Digitized by Google

Le cliché photographique employé est un négatif retourné qui, par l'exposition à la lumière sur cette plaque métallique sensibilisée, la rend apte à recevoir l'encre grasse aux places insolées, avec une vigueur déterminée par l'intensité de l'influence lumineuse.

On arrive de cette manière à reproduire, avec une grande douceur de tons, toutes les demi-teintes d'un original, quelque compliqué qu'il soit.

Le tirage se fait lithographiquement, comme d'habitude.

La phototypie, essayée pour la première fois dans la Section photographique vers la fin de 1874 et dans les premiers mois de 1875, en est encore à ses premiers essais.

On comprend facilement qu'une très grande variété de procédés est peu convenable dans un établissement qui possède un personnel restreint. On n'arrivera jamais ainsi à la perfection et l'on n'exécutera que de mauvaises épreuves. C'est pourquoi, jusqu'à ce jour, la phototypie a été laissée de côté par notre Service photographique.

Héliogravure en taille-douce.

On connaît un grand nombre de procédés qui évitent la gravure au burin et qui sont basés sur l'action chimique de la lumière.

La gravure en creux a sans doute, sur la gravure en relief, l'avantage de se prêter à l'exécution de travaux très délicats qui ne pourraient subir le tirage typographique. Il est cependant incontestable que la rapidité d'exécution et l'économie, qualités qui doivent toujours être appréciées à leur juste valeur, donnent une très-grande supériorité à la phototypogra-

Digitized by Google

phie, quand on la compare avec des procédés dont les clichés ne permettent guère un tirage supérieur à quelques dizaines d'épreuves par jour et demandent à être manipulés par des imprimeurs habiles, et par cela même difficiles à trouver.

Je ne crois pas que la pratique d'une sorte d'héliogravure, qui, toute excellente qu'elle puisse être, a des inconvénients très sérieux eu égard aux grandes plaques qu'il faudra fabriquer et au genre de travail qu'elles doivent reproduire, soit excessivement avantageuse pour les travaux géographiques en général. Néanmoins, comme la gravure au burin sur cuivre ou sur pierre est encore la plus généralement employée dans l'exécution des cartes géographiques, ce qui ne démontre pas toutefois qu'elle soit préférable, on a pensé devoir essayer des procédés connus, qui donnent sensiblement les mêmes résultats.

La Section photographique est à même de pratiquer aujourd'hui deux sortes d'héliogravure sur cuivre qui ont pour base, l'une la gélatine bichromatée, l'autre le bitume de Judée.

PREMIER PROCÉDÉ.

Reproductions (sans demi-teintes) de gravures, d'imprimés de différentes espèces, de manuscrits, etc. — Une plaque de cuivre parfaitement plane et polie est couverte d'une couche constituée essentiellement par la gélatine et le bichromate de potasse ou d'ammoniaque. Dans le but de hâter la dessiccation du liquide sensible et en même temps de le distribuer avec égalité, on a recours à la chaleur et à la force centrifuge, grâce au mouvement du plateau en fonte (décrit p. 9 et 10), chauffé par quelques becs de gaz convenablement disposés.

Digitized by Google

Cet appareil, qui est excessivement commode, peut servir toutes les fois qu'il faut distribuer sur la surface plane d'une plaque quelconque une solution destinée à produire une couche très égale et assez mince. Employé soit pour le bitume, soit pour la gélatine, soit pour toute autre matière, il est indispensable dans un établissement du genre de la Section photographique.

Une fois la plaque sensibilisée, on l'expose aux rayons du soleil ou à la lumière électrique, sous le cliché, pendant un temps qui doit varier d'après l'intensité et la nature de la lumière. Il faut que celle-ci imprime vigoureusement sur le cuivre le dessin de l'épreuve *positive* superposée au métal. Il faut dire que dans ces procédés d'héliogravure on ne peut employer que des clichés positifs. Pour les fabriquer on a recours de préférence au collodion sec; les négatifs sont faits soit au collodion humide, soit au collodion sec. En superposant le cliché négatif à une glace collodionnée et sensibilisée, on obtient le contre-type nécessaire à l'héliogravure.

Pour les positifs destinés à la gravure du trait, la lumière électrique est la plus avantageuse, parce qu'elle donne une netteté extrême et une grande finesse. Il va sans dire que le négatif doit être assez réussi. Cependant les contrastes excessifs sont non-seulement inutiles dans cette espèce de clichés, mais bien souvent nuisibles. Il suffit que l'image négative soit assez vigoureuse et parfaitement détaillée.

La gravure est faite avec une solution de perchlorure de fer qui, tout en insolubilisant la gélatine, agit sur le cuivre placé dessous en raison inverse du degré d'insolation. Les surfaces tout à fait attaquées par la lumière, imperméables au liquide, protègent le métal à peu près de la même manière que le vernis

Digitized by Google

isolant employé dans la gravure à l'eau-forte. Si la gravure doit contenir des traits fort déliés et d'autres très gros, la profondeur de ceux-ci sera peut-être insuffisante pour le tirage. Il faut alors ou les retoucher au burin, ou les creuser en répétant la morsure sur ces parties, d'après le système décrit plus loin.

Reproductions d'après nature; gravures avec demi-teintes. — On emploie toujours une plaque de cuivre, bien plane et bien polie, couverte d'une couche mince de gélatine, mélangée avec du bichromate de potasse. Seulement on la couvrira d'abord d'une certaine quantité de résine, en poudre très fine, qui doit être parfaitement distribuée sur toute la plaque. Cette substance, en adhérant au métal au moyen d'une chaleur très douce qui déterminera un commencement de fusion, produit des réserves superficielles qui sont la cause première de l'espèce de grain qui doit résulter plus tard des opérations de la gravure proprement dite.

La plaque, ayant été exposée sous le cliché au soleil ou à la lumière électrique, subit d'abord les opérations de vernissage par derrière et sur les bords, ainsi que les retouches nécessaires, puis elle est mordue par une solution plus ou moins concentrée de perchlorure de fer qui, réagissant sur la gélatine soustraite à la lumière, traverse la couche sensible dans les parties plus ou moins exposées au soleil et ronge le métal en raison inverse de l'action lumineuse. Cette perméabilité de la gélatine, proportionnelle à la plus ou moins grande opacité des demi-teintes du cliché, aidée par l'action chimique du mordant, qui réagit d'autant plus fortement et d'autant plus vite que l'action de la lumière sur le mélange de gélatine et de bichromate qui recouvre la plaque a été plus faible,

Digitized by Google

donne lieu à la production des demi-teintes en taille-douce, motivées par la formation d'une multitude de petits trous dans les parties que la résine a laissées à découvert. C'est ce qui forme le grain, visible après la gravure, dans toutes les demi-teintes existant sur la surface métallique. Cette granulation, quoique uniforme quant au diamètre des trous qui la produisent, fera naître des tons plus ou moins foncés, suivant la profondeur des interstices contenus entre les particules de la résine adhérente à la plaque, particules qui protègent les parties subjacentes contre toute altération.

La résine est indispensable à la reproduction des demi-teintes ; sans elle, la corrosion du cuivre, quoique jusqu'à un certain point proportionnelle aux demi-teintes du cliché, ne sera point accompagnée d'une rugosité de la surface suffisante pour retenir l'encre et permettre le tirage de la gravure.

On a remarqué cependant que la résine permet difficilement les tons vigoureux et en même temps la douceur dans les demi-teintes. Rarement l'épreuve possède l'intensité nécessaire, et, quand cela a lieu, les contrastes sont presque toujours exagérés et peu artistiques. Cela résulte, jusqu'à un certain point, du manque de proportionnalité entre les granulations de la plaque et l'effet que doivent présenter les différentes parties du dessin. Il est à remarquer toutefois que ce défaut, le manque d'effet de l'image, peut être atténué si l'on fait réagir le perchlorure de fer, à différents degrés de concentration, sur la même couche de gélatine impressionnée, ou, mieux encore, si l'on exécute plusieurs gravures sur la même plaque au moyen de divers clichés qui doivent différer seulement par le contraste des tons, et destinés les uns à la production du noir intense, les autres à la production des demi-teintes.

Digitized by Google

Ce dernier système, qui exige la répétition de tout le procédé, puisque, la première gravure étant exécutée, il faut faire sur la même plaque une gravure nouvelle, multipliant ainsi l'action du mordant, a le défaut de ne pouvoir être employé que par des opérateurs fort habiles et d'exiger une superposition parfaite des images, ce qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir.

Afin d'obvier à cette cause d'imperfection, j'ai pensé à remplacer le grain à la résine par la couche sensible elle-même, additionnée d'une substance opaque en poudre n'attaquant pas le bichromate de potasse, la gélatine ou le perchlorure de fer. Entre autres substances, j'ai employé le sesquioxyde de fer et l'argile rouge calcinée (débris de poterie).

Le travail exécuté dans ces conditions a présenté plus de douceur, plus de fini et des détails plus complets que ceux que l'on obtient à l'aide de la résine.

Tandis que cette substance agit comme préservatif absolu, tant dans les noirs intenses que dans les demi-teintes plus transparentes du cliché positif, la poudre incorporée dans la gélatine, par un effet de lumière facile à comprendre, produit sur la plaque une ombre composée, pour chaque particule opaque, d'un noyau plus sombre, facilement perméable au mordant, et d'une sorte de pénombre, plus ou moins accessible au perchlorure de fer, ce qui adoucit les demi-teintes d'une manière beaucoup plus efficace que la résine en poudre, soudée au métal par une opération antérieure, indépendante de la formation de l'image sur la couche sensible.

Il faut dire cependant que cette modification au procédé primitif, qui paraît avantageuse, n'est pas encore sanctionnée par une longue pratique. Jusqu'à présent elle n'a été que le sujet

Digitized by Google

d'expériences qui, tout en paraissant concluantes, demandent à être continuées et confirmées par de nouveaux résultats.

Il est possible que les gravures ainsi obtenues, atteintes bien souvent du même défaut, résultant de la première manière d'opérer, soient peu vigoureuses; mais, si nous considérons que l'opérateur peut choisir la granulation la plus convenable au travail qu'il veut reproduire, qu'il peut se servir d'un cliché approprié dans lequel la vigueur exagérée des contrastes fasse compensation à l'absence de ces contrastes résultant de la nature du procédé, cet inconvénient pourra être probablement écarté.

DEUXIÈME PROCÉDÉ.

Reproductions de dessins à la plume, d'imprimés sans demi-teintes, de manuscrits, etc. — Ce procédé, plus simple que le précédent et beaucoup plus économique, est préférable dans un grand nombre de cas. Il n'est pas douteux que l'héliogravure par la gélatine se prête à l'exécution d'œuvres très délicates, fort difficiles à obtenir par d'autres moyens. Dans les réductions exagérées, par exemple, où la délicatesse du dessin doit être en rapport avec la netteté et la complexité des détails, il sera très difficile de remplacer l'héliogravure à la gélatine par une autre espèce d'héliogravure. Toutefois les dessins et les cartes géographiques sont d'une espèce très différente; ils exigent une certaine simplicité dans les détails et doivent être toujours facilement visibles et lisibles. On devra donc nécessairement, dans ce genre de travail, préférer le procédé qui, à égalité de conditions, se trouvera être le plus simple, le moins dispendieux et le plus facile à être pratiqué par un personnel peu expérimenté.

Digitized by Google

Le bitume de Judée, employé comme il suit, peut rendre de nombreux services.

On couvre la plaque métallique d'une solution de bitume dans la benzine et l'essence de lavande, de manière que la couche, tout en étant aussi mince que possible, ait la force nécessaire pour résister à l'eau-forte employée comme mordant. Ce vernis doit être, toutes les fois que les dimensions de la plaque le permettront, appliqué à la main, comme du collodion, et avec grand soin, afin d'être bien uni. On peut encore avoir recours très avantageusement à la machine à gélatiner décrite plus haut. Après avoir été séchée par la chaleur, la plaque est exposée sous le cliché, soit à la lumière directe du soleil, soit à la lumière électrique. Après l'avoir retirée de la presse, on la laisse d'abord refroidir si elle est tiède, puis on la plonge dans de l'essence de térébenthine pendant le temps nécessaire pour la complète dissolution de la résine aux places qui correspondent aux opacités du cliché. Le métal est mis à découvert partout où se trouvera le dessin; il suffira de le soumettre pendant quelque temps à l'action de l'eau-forte pour que la gravure se fasse promptement et avec netteté.

Gravure chimique typographique et Héliogravure typographique.

Parmi les différentes sortes de gravures que l'on peut obtenir au moyen de la lumière et des agents chimiques, la photogravure typographique l'emporte incontestablement par la rapidité et le bon marché de sa fabrication.

Entièrement semblable, quant à l'espèce de tirage qu'elle doit subir, aux caractères employés dans la composition typo-

Digitized by Google

graphique, elle peut être intercalée dans le texte de cette composition, ce qui n'a pas lieu avec les planches héliographiques en taille-douce.

Deux sortes d'opérations interviennent dans la fabrication des clichés phototypographiques. On fait d'abord un cliché négatif sur glace, puis, par son intermédiaire, on obtient le dessin qui doit plus tard devenir gravure.

La lumière joue d'abord le premier rôle. Les affinités chimiques seront à leur tour chargées de creuser la plaque aux endroits exempts de dessin. C'est à ce moment que commence la deuxième classe d'opérations, qui doit être confiée aux soins d'un bon ouvrier.

Cette gravure est exécutée au moyen d'acides qui rongent le zinc seulement dans certaines parties qu'on laisse à découvert, les autres étant protégées par des substances spéciales. Ces parties protégées constituent le dessin qui doit être mis en relief pour former un cliché du même genre que celui des caractères d'imprimerie.

La gravure chimique, qui peut se faire indépendamment de la photographie et dont le point de départ peut être un report lithographique, un dessin à la plume, etc., est toujours la dernière phase des procédés constituant la photogravure typographique. Ainsi les clichés métalliques que l'on emploie dans les tirages typographiques sont identiques, qu'ils proviennent d'une épreuve photographique ou d'un report ou d'un dessin.

L'héliogravure typographique est, sans aucun doute, sous le point de vue industriel, la plus importante des applications de la Photographie. C'est seulement par l'intermédiaire de cette espèce d'héliogravure qu'on pourra répandre, partout et

Digitized by Google

à bon marché, des travaux littéraires et scientifiques qui sont aujourd'hui, à cause de l'élévation de leur prix, presque inconnus des classes pauvres et laborieuses.

L'héliogravure typographique est peut-être la principale spécialité du service photographique de Lisbonne. Cet établissement fait tout son possible pour vulgariser en Portugal ce procédé, ainsi que la gravure chimique typographique, son complément indispensable.

Tandis que le graveur sur bois met bien souvent des semaines à fabriquer une gravure, le graveur chimique exécute la même tâche en quelques heures; des dessins fort compliqués ou d'un genre spécial, qui exigeraient l'intervention d'artistes fort habiles, sont parfois mis en relief par de simples apprentis.

Pour qu'une plaque puisse être gravée par les acides ou par des solutions spéciales, il faut que le dessin destiné à être transformé en gravure soit fait avec une substance capable de résister au liquide qui doit réagir sur le métal.

L'encre de report, l'encre lithographique soluble, le bitume de Judée, la gélatine bichromatée insolubilisée par la lumière peuvent, avec plus ou moins d'avantages, isolément ou associés, former l'image que l'acide doit mettre en relief.

Le dessin qui peut être fait directement sur le métal à graver est, le plus souvent, transporté sur la plaque, soit au moyen d'un report lithographique, soit par la lumière (procédés photographiques).

Les dessins exécutés sur papier autographe avec l'encre lithographique, les gravures ou dessins sur pierre, en y comprenant les travaux au crayon, les épreuves typographiques d'un imprimé quelconque, si l'on a le soin de les tirer avec de l'encre de report, et, enfin, les gravures sur cuivre ou sur

Digitized by Google

acier qui, mises en relief, supporteraient le tirage typographique sans danger d'écrasement, peuvent tous être reportés sur métal et gravés ensuite.

Le procédé de gravure chimique a été découvert par Gillot; de là le nom de *gillotage* donné à l'opération et de *gilloteurs* donné aux ouvriers qui la pratiquent.

Quel que soit le système employé, il convient cependant de ne pas entreprendre la gravure sans que le dessin soit préalablement renforcé par un encrage particulier fait avec une encre spéciale, ou par d'autres moyens.

Le travail de l'ouvrier dans le procédé qui nous occupe se borne presque à la répétition des encrages, faits avec des rouleaux lithographiques ordinaires, encrages qui, succédant toujours à l'action corrosive de l'eau-forte, empêchent, dans le contact ultérieur de la plaque avec cet acide, la dissolution du métal qui, protégé de cette manière, doit plus tard constituer la gravure.

Au fur et à mesure que le métal est profondément creusé, la formation des talus, dont l'encrage est difficile, exige des soins particuliers. Si l'on n'a pas recours à un moyen quelconque pour forcer l'encre, déposée sur les parties hautes de la gravure, à descendre tout le long des pentes et à s'arrêter justement à leur base, le travail sera tout à fait perdu.

L'encrage se fait dans ce but sur un fourneau spécial dont le haut est fermé par une plaque horizontale en fonte, qui fonctionne comme une sorte de table et sur laquelle sont placées les gravures pendant l'encrage; ce fourneau permet par sa chaleur, ne dépassant point 200° C., la fusion de l'encre qui les recouvre, et par conséquent le *descensum* indispensable à la conservation du travail exécuté.

Digitized by Google

Il faut dire que la concentration de l'acide azotique doit augmenter en raison de la profondeur des creux de la plaque et que, pendant la morsure, on doit tenir le liquide dans une agitation continuelle, pour que la réaction se fasse uniformément. Cette agitation est produite par les oscillations régulières des cuves de gravure, qui peuvent être mues à la main ou par la vapeur.

Quand on voit que le creux est suffisant, la plaque est retirée de l'acide, puis lavée à la brosse avec de la benzine ordinaire, de l'essence de térébenthine ou du pétrole et une solution diluée de potasse ou de soude, légèrement caustique; on la fait sécher sur le fourneau à encrer et l'on procède à un nouvel encrage. Dans le commencement de cette phase du procédé, l'encrage fait avec un rouleau lisse et la chaleur sont combinés de manière à laisser seulement le talus inférieur à découvert; les différents talus forment une série de gradins qui doivent disparaître et être remplacés par un plan unique.

En renouvelant, avec les soins et les modifications exigés par les circonstances, les lavages, les encrages et les immersions dans le bain d'eau-forte, jusqu'à ce que les irrégularités des plans inclinés qui limitent la gravure aient disparu et soient remplacées par une seule *surface, régulièrement disposée,* on aura une gravure toute prête, après son montage sur bois, à être tirée typographiquement.

La plaque étant gravée, il faut encore corriger et retoucher la gravure, bien souvent rendue défectueuse par des rebarbes et d'autres irrégularités produites par les premiers encrages ou morsures.

Le zinc est le métal généralement employé dans ce genre de travaux, à cause de la modicité de son prix, de sa dureté suffi-

Digitized by Google

sante pour les travaux auxquels il est destiné, de la facilité avec laquelle il se laisse attaquer par l'eau-forte; il peut supporter des tirages donnant plusieurs milliers d'épreuves.

On peut, si l'on veut, au moyen de la galvanoplastie, couvrir la gravure d'une couche fort mince de cuivre, qui en augmente la résistance et lui garantit une durée plus longue, avantage compensé par un grossissement peu appréciable.

Les plaques de zinc doivent être *très bien* planées. Deux inconvénients principaux résultent d'une surface inégale : le premier est la difficulté de l'application de l'épreuve qui forme le point de départ, soit qu'on l'obtienne par report, soit directement par le cliché; le second est l'irrégularité de l'encrage, dont l'uniformité, pendant la gravure, est une condition indispensable de réussite.

Le zinc doit posséder une texture assez homogène, afin de ne pas offrir des résistances différentes à l'acide qui doit le mordre.

Il doit être aussi très compacte et ne présenter ni déchirures ni solutions de continuité. Le battage préalable est utile, car il diminue la porosité, durcit le métal et le rend plus propre à des tirages considérables.

Si les plaques sont seulement un peu courbes, on peut s'en servir, pourvu qu'elles soient minces, attendu que l'effort auquel elles sont assujetties dans le châssis-presse à imprimer les fait s'adapter parfaitement au cliché.

Les bosses constituent un défaut irrémédiable qui empêche d'obtenir une gravure non-seulement parfaite, mais même médiocre. Cependant il ne faut pas en conclure que l'on doive écarter toutes les plaques dont la surface n'offrirait pas un plan mathématiquement droit, car on évite facilement

Digitized by Google

les inconvénients qui résultent d'inégalités peu sensibles.

En observant sur la surface polie du métal l'image d'un objet limité par des lignes droites, on connaîtra facilement si cette surface est suffisamment plane.

L'épaisseur de la plaque peut varier de $0^m,001$ à $0^m,003$; il convient que cette épaisseur soit d'autant plus forte que le dessin est moins serré ou son étendue plus grande.

Si la plaque conserve une certaine flexibilité, elle s'appliquera mieux contre le cliché; c'est pourquoi, dans ces circonstances, sa ténuité sera plutôt une qualité qu'un défaut.

Toutefois, si le graveur ne gagne pas beaucoup à se servir de plaques trop épaisses, il trouve de nombreux inconvénients dans l'emploi de lames trop minces. La difficulté de monter la gravure sur bois et la déformation des plaques sont les résultats de cette dernière exagération.

Reproductions de dessins à la plume, d'imprimés, de manuscrits, etc. — On peut parfaitement obtenir des clichés typographiques en zinc au moyen de la gélatine bichromatée. Il suffit de couvrir la plaque destinée à la gravure d'une couche très mince de solution sensible, en sorte que la gélatine se trouve, pour ainsi dire, après le développement à l'encre grasse fait avec le rouleau lithographique, cachée par le métal et par l'encre qui la préserve de l'action de l'eau-forte employée dans la gravure. Ce procédé, qui offre certains avantages, exige toutefois beaucoup de soins et d'adresse pour que le dessin ne s'altère pas et ne soit point entamé, la gélatine se dissolvant très vite au contact des solutions acides.

Si le procédé à la gélatine est quelque peu difficile, à cause de l'intervention d'acides qui rongent l'image lorsqu'on la

Digitized by Google

laisse trop exposée à leur influence, rien n'est plus facile que le procédé au bitume. Tous les deux peuvent cependant servir à la fabrication d'excellentes photogravures si, au lieu de graver directement les plaques gélatinées et encrées, on en fait des reports sur pierre. On pourra même, pour assurer la perfection des résultats, n'employer d'abord que des plaques métalliques très minces, appliquées exactement contre le négatif et qui ne pourront donner des images à contours indécis. On en fera des reports sur la plaque épaisse, qu'on gravera ensuite.

Dans le procédé au bitume, il faut s'assurer d'abord de la qualité de la résine et de la benzine employées pour faire la solution, connaître l'essence de térébenthine et la sensibilité de la couche. Des essais préalables mettront l'ouvrier à même d'être sûr de son travail, en lui donnant la manière de l'exécuter avec intelligence.

Le bitume doit être assez dur, même dans les grandes chaleurs, et presque totalement soluble soit dans du pétrole distillé, dont le point d'ébullition doit être compris entre 80 et 110 degrés, soit dans la benzine du commerce. Le dissolvant, quel qu'il soit, devra être préalablement desséché par du chlorure de calcium fondu. La solution sera faite à peu près à 8 ou 10 pour 100 avec quelques centièmes d'essence de lavande.

Voici une formule qui est assez bonne :

Benzine commune.....	100gr
Essence de lavande.....	3
Bitume de Judée.....	8

Pour essayer la solution sous le point de vue de la sensibi-

Digitized by Google

lité et de la qualité de l'essence de térébenthine destinée au développement, on prépare une plaque qu'on expose au soleil, en ayant soin d'en couvrir la presque totalité avec du carton ou du zinc mince, découpés de manière à simuler un dessin quelconque.

Après l'insolation, qui, en plein soleil, peut durer de 15 à 25 minutes à peu près, on laisse la plaque se refroidir, sans la détacher du cliché; si on la prenait encore chaude, le négatif pourrait être détruit.

Il est convenable, pour faciliter la séparation de la plaque, de frotter d'avance la surface vernie de la glace et celle de la plaque métallique avec du talc en poudre, au moyen d'une peau ou d'un linge très souple. On facilite le refroidissement du métal en le mouillant avec une éponge humide; le vernis qui couvre le négatif doit être assez dur et ne pas coller.

La formule donnée page 17 est excellente sous ce rapport.

Pour terminer l'essai, il faut mettre la plaque insolée dans l'essence de térébenthine froide, d'un seul coup et à plat. Si, après une minute au plus, les découpures du zinc ou du carton se manifestent très nettement sur le métal avec une teinte très claire, indiquant que le bitume qui était sur la plaque s'est dissous dans les parties où la lumière n'a pu agir, les préparations sont bonnes et il faut, pour terminer l'expérience, laver tout de suite la plaque à grande eau, à l'aide d'une espèce de pomme d'arrosoir.

L'image doit alors se présenter très nette et le métal parfaitement propre, partout où il ne doit pas exister de bitume. Un peu de résine, laissée dans les intervalles du dessin, suffirait bien souvent pour anéantir tout le travail. Si le dévelop-

Digitized by Google

pement n'est pas tout à fait complet, on peut essuyer la plaque entre des feuilles de papier buvard lisse, la plonger encore pendant quelques instants dans l'essence de térébenthine et la laver à grande eau. Avec des soins on peut obtenir ainsi d'excellents résultats avec des images au bitume qui, sans cela, seraient irrémédiablement perdues.

L'essence de lavande ajoutée à la solution de bitume empêche l'évaporation et évite les inégalités d'épaisseur de la couche sensible, qui doit être bien unie et parfaitement égale. L'emploi de plaques de zinc minces et bien polies est fort avantageux; aussitôt que la solution a été distribuée à leur surface, on les couche sur le plateau tournant, couvert d'une feuille de papier lisse, et l'on fait évaporer la mixtion sensible jusqu'à la disparition presque totale de l'odeur de l'essence de lavande. On expose ensuite la plaque, couverte du cliché, au soleil ou à la lumière électrique. Le développement se fait, comme il est dit plus haut, à l'essence de térébenthine, après que la plaque, échauffée par le soleil, s'est complètement refroidie. On plonge alors le zinc à plat et rapidement dans une cuvette contenant l'essence. Cette cuvette aura le fond cannelé, afin de retenir les impuretés du bain. Il suffit, la plupart du temps, de quelques secondes pour développer l'image.

On ne doit pas pousser le développement jusqu'à ses dernières limites; il se complète dans le temps qui s'écoule entre le moment où l'on retire la plaque du bain et celui où l'on procède au lavage. Cette opération doit se faire le plus rapidement possible et de façon à mouiller d'un seul coup toute la surface de la plaque. Après le développement, le zinc est passé à l'acide nitrique très faible, puis légèrement gommé et encré.

Digitized by Google

Si la plaque est très mince, on fait un report soit sur pierre, soit sur une autre plaque plus épaisse.

Le procédé au bitume est remarquable par la facilité des manipulations et la beauté des résultats. Pour les épreuves de très grandes dimensions, le procédé à la gélatine et aux feuilles d'étain est cependant préférable.

Héliogravure typographique avec demi-teintes.

Le Service photographique du Gouvernement portugais est certainement bien loin de se croire en possession d'un procédé tel qu'il lui permette de reproduire par la phototypographie un objet quelconque avec tout son modelé et toutes ses demi-teintes. Il n'a fait jusqu'à présent qu'effleurer cette question, et, en présentant le système adopté dans la fabrication de ses spécimens, il n'a d'autre but que celui de montrer que la voie qui peut conduire à ce *desideratum* de la Photographie n'est peut-être pas si difficile à suivre ni si ennuyeuse qu'on pourrait le croire.

Si les essais entrepris ont malheureusement duré trop peu de temps, ils ont eu toutefois des résultats qui encourageront peut-être à de nouvelles recherches.

Deux procédés ont été essayés : pour le premier on s'est servi du zinc et du bitume de Judée; le second se fait sur cuivre avec le procédé d'héliogravure en taille-douce pour la reproduction des demi-teintes, décrit page 40. Nous ne ferons, pour le premier procédé, que reproduire la Communication remise à ce sujet à la Société française de Photographie au mois d'août 1875. Le deuxième sera décrit plus loin.

Digitized by Google

PREMIER PROCÉDÉ.

On mélange avec de l'essence de lavande et un peu de bitume de Judée du sucre ou une substance soluble dans l'eau ou dans l'acide nitrique; l'amidon, le carbonate de chaux, le carbonate de plomb, rempliraient le but; on broie le tout à la molette jusqu'à homogénéité parfaite, puis on mélange une quantité suffisante de cette pâte à la solution de bitume dans la benzine, de façon à avoir une solution sensible de consistance convenable. On recouvre la plaque comme à l'ordinaire, en ayant soin de ne pas donner trop d'épaisseur à la couche. On développe à l'essence de térébenthine et l'on plonge tout de suite l'épreuve dans la cuve à graver contenant de l'acide nitrique faible, comme s'il s'agissait de faire une première morsure. L'acide pénètre peu à peu la couche résineuse, en dissolvant les matières destinées à former le grain, trouant la préparation plus ou moins, d'après l'épaisseur de l'enduit bitumineux, et reproduisant ainsi les demi-teintes de l'original. Il faut avoir soin que la morsure ne soit pas trop considérable, et l'on doit protéger à l'aide d'un vernis ou d'encre lithographique les parties de l'image accidentellement dénudées. On encre alors, et l'on continue la gravure comme à l'ordinaire.

On a aussi essayé une autre manière de produire le grain : on couvre une plaque de zinc, comme d'habitude, d'une couche de bitume, en employant la solution indiquée page 34. Sur cette couche on verse ensuite du vernis à l'alcool de qualité convenable, en sorte que son épaisseur soit très faible. On prend la plaque pendant que sa surface est encore collante

Digitized by Google

et on laisse tomber dessus de la plombagine en poudre très fine; on emploie pour cela une boîte spéciale, semblable à la boîte à résine des graveurs à l'eau-forte. En chauffant ensuite le zinc, la plombagine restera collée à la couche de vernis. Après l'insolation, on lave la plaque à l'alcool, qui dissout l'enduit extérieur en emportant la plombagine, et l'on développe à l'essence. Le grain sera alors formé par une multitude de petits trous que l'opacité du graphite aura produits, le bitume qui était dessous conservant toute sa solubilité dans la térébenthine.

On peut encore, et je pense que cette manière d'opérer est la meilleure, couvrir la plaque de zinc avec une solution de bitume faite en sorte que la moitié de la benzine soit remplacée par l'essence de térébenthine, pour éviter que la couche ne se dessèche trop vite. C'est encore pour cela qu'il faut employer le plateau tournant *non chauffé*.

Quand la couche, encore liquide, commence à poisser, on place la plaque dans la boîte à résine indiquée ci-dessus, avec cette différence que la résine est remplacée par la craie en poudre préalablement tamisée. Après quelques minutes d'attente, les particules calcaires, qui sont tombées sur la plaque et qui ont fait corps avec la couche, graineront l'enduit de bitume d'une manière assez égale et assez fine pour que le grain se prête très bien à la production des demi-teintes.

Des recherches nouvelles amèneront, sans aucun doute, des modifications dans les dosages et dans les manipulations, et permettront d'arriver à des résultats bien supérieurs à ceux qu'on a obtenus jusqu'à présent.

Digitized by Google

DEUXIÈME PROCÉDÉ.

On prépare une planche de cuivre avec de la gélatine et du bichromate, comme s'il s'agissait d'une gravure en taille-douce avec demi-teintes (*voir* p. 40).

Il ne faut pas chercher à obtenir trop de creux, ce qui aurait plus d'inconvénients que d'avantages. Il suffira que la gravure, quoique peu prononcée, ait toutes ses demi-teintes bien évidentes et parfaitement déterminées. Une gravure excessivement profonde serait, dans le travail qui nous occupe, plutôt nuisible qu'utile. Les ombres devront être formées par une granulation extrêmement fine, mais visible et très sensible.

On fait donc un cliché négatif de l'objet à reproduire; du cliché au collodion humide on passe à un cliché positif au collodion sec. La gravure sur cuivre est obtenue au moyen d'un mélange de gélatine et de bichromate d'ammoniaque dissous dans l'eau, additionné de sanguine en poudre ou d'une autre matière convenable. La morsure est faite, comme d'habitude, par une solution de perchlorure de fer.

L'opération conduite à ce point, il est facile de comprendre ce qui reste à faire pour obtenir un cliché typographique avec la planche en taille-douce. Il suffira pour cela de faire un tirage de la gravure sur papier de report, qui servira ensuite à reporter sur zinc l'image préalablement déposée sur le cuivre. Le dessin, gravé sur zinc par le procédé de la gravure chimique (gillotage), donnera un cliché qu'on pourra plus tard tirer avec le texte d'un imprimé quelconque.

La réussite de ce procédé dépend de l'habileté des opérateurs. C'est là, à mon avis, sa plus grande difficulté, non que

Digitized by Google

les opérations qui le constituent soient trop difficiles, mais parce qu'il faut y procéder avec adresse et intelligence.

La typo-autographie et le dessin des cartes géographiques.

L'écriture est, sans aucun doute, une des plus grandes difficultés dans la composition des cartes géographiques. Quel que soit le procédé employé à son exécution, il est rare qu'elle présente partout les mêmes qualités et les mêmes caractères, si elle est gravée ou dessinée à la main. D'un autre côté, elle prend tant de temps, elle exige tant d'aptitudes et de dépenses, que, si le système généralement suivi jusqu'à ce jour n'a presque pas changé, c'est certainement à cause des difficultés que l'on trouve à le remplacer.

Dans la supposition que les caractères d'imprimerie pourraient remplacer avec perfection et économie l'écriture géographique faite à la main, on a résolu, depuis près d'une année, d'essayer quelques travaux dans ce genre.

La méthode décrite ci-dessous, et que je fais employer, depuis quelques mois, par le Service photographique de Lisbonne, diffère assez, je le crois, des procédés essayés ou même adoptés aujourd'hui à l'étranger.

Étant donné un dessin géographique quelconque à reproduire, on copie les noms, les mots et les chiffres qui y sont contenus, et on les imprime typographiquement avec des caractères choisis *ad hoc* sur une bande de papier spécial, de qualité variable d'après les circonstances.

On peut utiliser cette impression de trois manières :

1. *Originaux pour reproductions photographiques.* — Lorsqu'on a dessiné au crayon et sur carton la carte à reproduire,

Digitized by Google

on découpe les mots ou les désignations imprimées qui y correspondent, on les place aux endroits convenables, puis, remplissant au crayon les petites lacunes produites par les bords des découpures placées sur le dessin, on couvre tout le crayon avec de l'encre de Chine. La Photographie, reproduisant une carte dans ces conditions, et disposant d'un bon original, peut, en le réduisant, arriver à des résultats d'une très grande perfection.

2. *Cartes obtenues par report autographique.* — La carte étant dessinée sur papier autographe, on procède comme il est dit plus haut, avec cette seule différence que le tirage des mots, etc., doit se faire sur papier de report.

Si le travail est de faibles dimensions, son exécution n'offre aucune difficulté. Lorsqu'il est terminé, ni l'encre lithographique qui sert au dessin ni celle qui a servi au tirage typographique n'ont, en séchant, changé de qualité au point d'empêcher le report, que l'on peut effectuer sans inconvénient.

Toutefois, si la carte est assez grande, il devient nécessaire de modifier le procédé et de remédier aux inconvénients qui résultent de la dessiccation inégale de l'encre employée dans le dessin ou ailleurs.

3. On procédera d'abord, sur papier autographe, à la confection du dessin géographique.

Il va sans dire que le dessin proprement dit de la carte, au lieu d'être exécuté sur papier autographe, peut, avec des résultats encore plus avantageux, être dessiné sur pierre.

Si l'on emploie le papier autographe, on peut exécuter le travail par fractions, simultanément en le confiant à plusieurs dessinateurs, successivement s'il est à la charge d'un seul. Le tout ou les fractions seront reportées sur pierre; on aura ainsi

Digitized by Google

une planche mère, sans aucune sorte d'écriture, qu'on traitera comme il suit.

On tirera avec cette pierre mère une épreuve sur papier un peu mince, peu collé, en employant tout simplement une encre très siccative, de l'encre d'impression par exemple; sur cette épreuve on piquera les mots et les chiffres, préalablement découpés dans une feuille de bon papier autographe, sur laquelle ils auront été imprimés avec une encre spéciale dont voici la composition :

Encre de conservation.....	50gr
Encre de report.....	50

Le travail du piquage, qui peut, *avec soin*, se continuer au moins pendant huit jours sans inconvénient, permet facilement d'arriver à faire dans cet espace de temps 1300 à 1500 applications.

Il suffira alors de reporter sur une même pierre, avec toutes les précautions usitées dans les reports et les tirages en plusieurs couleurs, deux épreuves lithographiques, l'une portant une épreuve spéciale tirée de la carte mère et décalquée pour cela sur la pierre qui doit servir au tirage définitif, l'autre portant les étiquettes; elle est superposée à la première de manière que les noms se trouvent juste à leur place.

Pour piquer les petits morceaux de papier autographe, il faut les enduire par derrière d'une couche très-mince d'une solution assez épaisse de gomme arabique. Cette couche doit sécher rapidement pour ne pas nuire à la netteté des reports. Au moment du piquage, on humecte très légèrement la face gommée des petites épreuves, soit avec un pinceau humide, soit autrement; on les place juste à l'endroit où elles doivent

Digitized by Google

rester et on les colle sur le papier support au moyen d'une pression convenable, obtenue avec une pointe, qui peut être un burin de graveur. Pour faciliter le travail, il est convenable de classer méthodiquement tous les mots et tous les chiffres découpés dans une espèce de casse, qui peut rappeler jusqu'à un certain point les casses des compositeurs.

Si l'on choisit les caractères d'imprimerie de façon qu'ils s'accordent parfaitement avec le genre de la carte exécutée et avec l'importance des sujets qui y sont indiqués, on fabriquera de cette manière typo-autographiquement, en employant les procédés ci-dessus, des cartes assez belles, surtout si l'on a soin de n'employer que des épreuves typographiques très réussies comme finesse, très complètes et très égales. On peut dire sans exagération que les travaux ainsi exécutés seront incontestablement plus beaux que ceux qui sont faits exclusivement à la main.

Les procédés typo-autographiques présentent si rarement des inconvénients insurmontables, que l'on peut espérer les voir bientôt adoptés par les établissements géographiques qui veulent produire avec rapidité, perfection et économie.

En terminant cette description succincte de l'établissement que, grâce à la protection de Sa Majesté, j'ai eu l'honneur de fonder et de constituer, qu'il me soit permis de manifester mes sentiments de gratitude et d'estime envers tous ceux qui, dans la Section photographique, m'ont aidé dans mes travaux et ont contribué à l'obtention de résultats dont l'importance n'est pas encore dûment et généralement reconnue.

FIN.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Avant-Propos 1

Cartes géographiques. Dessin des Cartes 58
— obtenues par report autographique 59
Originaux pour reproductions photographiques 58
Clichés. Obtention des clichés 12
Clichés photographiques sur glace 12
Développement 14
Renforcement 15
Clichés positifs faits à la main pour héliogravure 18
Clichés négatifs faits à la main 19
Impression des clichés 22
Collodion humide pour reproductions de dessins 16
Formules diverses 16
Étain (emploi des feuilles minces d') 28
Préparation 29
Encrage 32
Report 33
Gillotage (gravure chimique typographique par) 46
— par la gélatine bichromatée 50
— par le bitume de Judée 51
Gravure chimique typographique 44
Héliogravure en taille douce. — Premier procédé 37
Reproductions d'imprimés, manuscrits, etc 38
Préparation de la plaque 39
Morsure au perchlorure de fer 39
Reproductions d'après nature 40
Obtention du grain 40
Deuxième procédé 43
Emploi du bitume de Judée 43
Héliogravure typographique 44
— avec demi-teintes 54
Premier procédé 54
Deuxième procédé 57
Impression des clichés 22
Matériel de la Section photographique 5

Digitized by Google

Pages.

PHOTOLITHOGRAPHIE (procédés de) sur pierre 22
— par l'emploi des feuilles minces d'étain 26
— sur zinc 34
PHOTOTYPIE 36
PHOTOZINCOGRAPHIE 34
Préparation des plaques de zinc 34
Encrage 34
Morsure 35
Report 36
RENSEIGNEMENTS DIVERS sur l'installation de la Section photographique 5
Matériel 5
Dépense 5
Appareils divers 5
REPRODUCTIONS de dessins à la plume, d'imprimés, de manuscrits 56
TYPO-AUTOGRAPHIE 58
VERNIS pour les clichés 17

5362 Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55.

Digitized by Google

Digitized by Google

FA6650.115
Procedes photographiques et methode
Fine Arts Library BAJ1900
3 2044 034 404 558

Digitized by Google